

30 млн. кВт.год. електроенергії. Це дасть змогу зменшити викиди вуглекислого газу (CO_2) на 30 тис. т щорічно.

Перелік посилань

1. Державна цільова економічна програма енергоефективності на 2010—2015 роки. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2010 року, №243.
2. Лучанінов В.Ю. Проектування та будівництво присадибної ВЕУ/ В.Ю. Лучанінов, О.С. Атрошенко, В.Я. Жарков //Автоматизація технологічних об'єктів та процесів. -Донецьк: ДонНТУ.- 2010.- С.235-237.
3. Патент 54512, Україна МПК (2009) F03D1/00. Присадибна вітроенергоустановка / В.Я.Жарков, Ю.Т. Лучанінов, В.Ю. Лучанінов. - Заявл. 25.05.2010; Опубл. 10.11.2010.- Бюл.№21.

УДК 622.531: 681.5.012

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК В СООТВЕТСТВИИ С ГРАФИКОМ НАГРУЗКИ НА ЭНЕРГОСИСТЕМУ

Маренич О.К., студент; Никулин Э.К., к.т.н., с.н.с.

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Угольные пласты Донбасса отличаются значительной глубиной залегания и большой обводненностью. В среднем на 1 т угля, добытого в шахте, приходится 1 м^3 воды, которая откачивается на поверхность. Поэтому установки главного шахтного водоотлива (ВУ) относятся к оборудованию важнейшего технологического процесса, обеспечивающего функционирование всей угольной отрасли и отличаются высокой энергоемкостью. В качестве приводных на шахтном водоотливе применяются, как правило, асинхронные высоковольтные двигатели большой мощности. Наиболее приемлемым способом управления ВУ является контактная коммутация двигателей посредством высоковольтных комплектных распределительных устройств. Применение технических средств регулирования скорости этих двигателей требует значительных капиталовложений и экономически нецелесообразно. Вместе с тем, учитывая, что шахтные ВУ относятся к электрооборудованию значительной мощности, крайне важно обеспечить наиболее приемлемые экономические показатели их эксплуатации.

Организация работы ВУ в соответствии с графиком нагрузки на энергосистему (ЭС) как правило, предполагает применение метода автоматического предпикового включения. В этом случае управление насосными агрегатами может осуществляться: 1) принудительным включением с последующим регулированием скорости откачки воды; 2) управлением по трем точкам; 3) принудительным включением по времени [1].

Способ принудительного включения с последующим регулированием скорости откачки

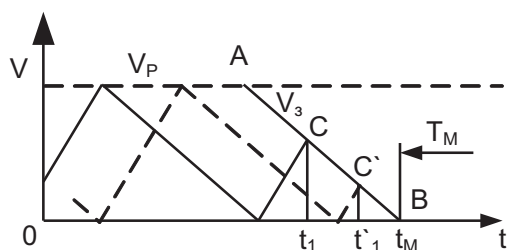


Рисунок 1 – Графики функционирования водоотлива

воды заключается в предварительном определении закона изменения объема воды в водосборнике при работающей ВУ (линия AB, рис. 1). Если совместить конец этой линии с началом периода максимума нагрузки ЭС, то ее ординаты можно считать заданными значениями объема воды в водосборнике во времени в предпиковый период. При достижении фактическим объемом воды объема, заданного линией AB (точка C), предполагается включение ВУ. В результате, водосборник полностью освобождается к началу периода максимума нагрузки. Уравнение линии

AB:

$$V_3 = V_p - \alpha t \quad (1)$$

где α — коэффициент, характеризующий степень убывания величины задания во времени.

При заполнении водосборника

$$V = \int_{t_1}^{t_2} Q(t) dt;$$

при работающей установке

$$V = V_p - \int_{t_2}^{t_3} [Q_n - Q(t)] dt \quad (2)$$

Из уравнений (1) и (2) следует, что совпадение фактического закона изменения объема воды в водосборнике с заданным возможно при условии

$$\alpha(t_3 - t_2) = \int_{t_2}^{t_3} [Q_n - Q(t)] dt. \quad (3)$$

Анализ полученного выражения показывает, что при переменном притоке воды $Q(t)$ полное освобождение водосборника к началу периода максимума может быть достигнуто: изменением подачи насосной установки Q_n , соответствующим притоку воды ($\alpha = \text{const}$); поддержанием постоянной подачи установки, ($\alpha \neq \text{const}$).

В первом случае при достижении заданного объема осуществляется принудительное включение установки, после чего контролируются мгновенные значения притока воды и при их колебаниях подача установки изменяется, обеспечивая ($\alpha = \text{const}$).

Преимуществом такого управления является точное поддержание заданного закона изменения объема воды, благодаря чему вместимость водосборника рассчитывается для аккумуляции притока только за период максимума нагрузки ЭС. Недостатком способа является сложность получения необходимой информации о мгновенных значениях притока воды.

Во втором случае осуществляется принудительное включение ВУ при достижении фактическим объемом заданного значения. Однако в силу неизбежных колебаний величины притока и неточностей его определения, ВУ может отключаться немного раньше начала периода максимума нагрузки на ЭС или продолжать еще некоторое время работать.

Рассмотренный способ управления целесообразно широко применять в шахтном водоотливе, поскольку он предполагает использование насосов нерегулируемой подачи и изменение общей подачи способом ступенчатого включения отдельных насосных агрегатов.

Способ управления водоотливом по трем точкам. При постоянных значениях притока воды и производительности установки для полного освобождения водосборника от воды к

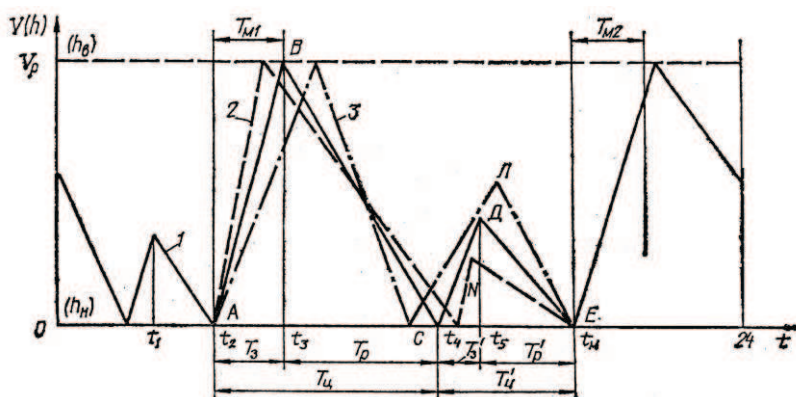


Рисунок 2 – Графики функционирования водоотливной установки при управлении по трем точкам

началу периодов T_{M1} , T_{M2} максимума нагрузки на ЭС, (график 1, рис. 2), следует принудительно включать ВУ в определенные моменты времени t_1 и t_5 .

При заданном способе управления перед каждым периодом максимума нагрузки ЭС определяется местонахождение на временной оси точки C (момент достижения нижнего уровня водой в водосборнике при условии, что $t_m - t_4 < T_{ц}$), после чего период времени $T_{ц} = t_m - t_4$ заключенный

между точками C и E , делится на k частей (рис.2). По истечении полученного значения времени с момента, соответствующего точке C , производится включение установки (точка D).

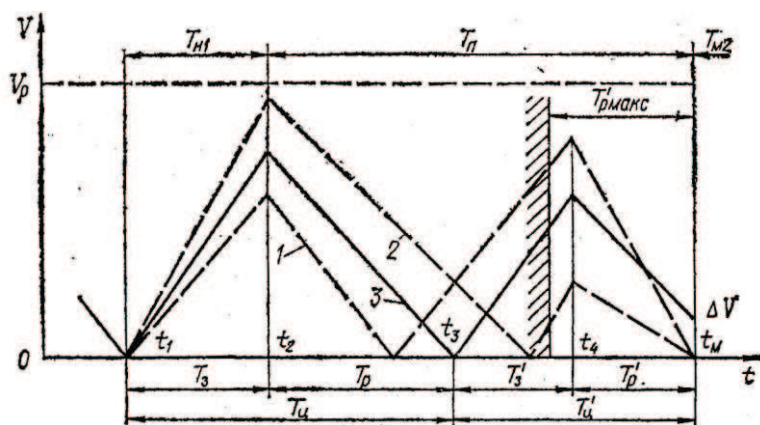


Рисунок 3 — Графики функционирования водоотливной установки при включении по времени

Способ принудительного включения по времени основан на том, что при одном и том же моменте принудительного включения ВУ существуют два значения притока воды Q_1 и Q_2 , при которых система функционирует безошибочно в режиме регулятора нагрузки ЭС. Этим значениям притока на рис. 3 соответствуют графики 1 и 2. В период максимума нагрузки T_{m1} водосборник заполняется, затем в момент времени t_2 независимо от уровня воды в водосборнике включается насосный агрегат, освобождая водосборник. После этого сборник снова

заполняется, в момент времени t_4 установка включается принудительно и откачивает воду к началу периода максимума нагрузки. Значение момента времени t_4 выбирается разово и сохраняется постоянным в каждые сутки. Преимуществом способа принудительного включения в постоянные моменты времени является относительная его простота при удовлетворяющей точности освобождения водосборника к началу максимума нагрузки.

Проведенный анализ свидетельствует о работоспособности всех рассмотренных способов, первый из которых отличается наибольшей адаптацией к условиям шахт Донбасса

Перечень ссылок

1. Автоматизация электропотребления водоотливных установок/ Г.И. Данильчук, С.П. Шевчук, П.К. Василенко. — К.: Техника, 1981. — 102с.

УДК 621.647.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАТНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ В ОТКЛЮЧЕННОЙ ОБМОТКЕ СТАТОРА ДВУХСКОРОСТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Мартынюк Л.В., студентка; Маренич К.Н., к.т.н., доцент

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Типовая схема системы низковольтной электрической сети очистного участка шахты предполагает электропитание нескольких электроустановок от одной трансформаторной подстанции. Защита человека от поражения электрическим током осуществляется аппаратом защиты от утечек тока на землю (АЗУР), входящим в состав респредустройства низкого напряжения подстанции. В качестве приводных электрических машин на участке используются асинхронные двигатели. К современным тенденциям следует отнести применение двухскоростных двигателей в электроприводах скребковых конвейеров, что позволяет создавать пониженные доставочные скорости, обеспечивать более безопасный пуск конвейера — с кратковременной ступенью пониженной скорости. Двухскоростные АД имеют две обмотки статора и одну обмотку ротора. Ступенчатое изменение скорости вращения в двухскоростных АД достигается за счет изменения числа полюсов. Особенность таких двигателей состоит в наличии трансформаторной связи между обмотками пониженной и номинальной скоростей